

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Teori Windlass**

(M. Khetagurov, 2015) Mesin *windlass* adalah merupakan mesin derek *windlass* yang dipasang dikapal guna keperluan mengangkat dan mengulur *windlass* dan rantai *windlass* melalui tabung *windlass*. Mesin *windlass* ada berpengerak tenaga uap, *hydraulic* dan tenaga listrik, yang digerakkan dengan tenaga tangan. Jenis tenaga penggerak memiliki keuntungan yang berbeda, misalnya sistim uap memiliki kemampuan yang besar dan terhindar dari bahaya tegangan pendek, namun kapal harus memiliki ketel uap, biasanya untuk kapal besar sejenis *tanker*. Tenaga hidraulik sangat *sensitive* dan tidak memerlukan unit yang besar, namun instalasi pipa hidrauliknya harus terlindung untuk menghindari kerusakan dan kebocoran, karena memiliki tekanan yang sangat besar maka apabila bocor sangat berbahaya. Untuk mesin *windlass* dengan tenaga motor listrik, biasanya digunakan untuk kapal berukuran menengah, sistim ini banyak disukai oleh pemilik kapal–kapal pesiar karena bersih. Namun kapal harus memiliki pembangkit listrik khusus (*generator* khusus) untuk penggerak mesin *windlass* (harus dipisahkan dengan instalasi listrik lain) tenaga penggerak tersebut diatas dengan melalui poros cacing (*worm gear*) akan menggerakkan poros utama mesin *windlass*, selain itu pada mesin *windlass* dilengkapi sistim kopling untuk melepas dan mengaktifkan kerja tenaga penggerak dengan poros utama. Mesin *windlass* harus ditempatkan pada posisi digeladak.

#### **2.2 Komponen Windlass**

Agar mesin *windlass* dapat bekerja dengan maksimal biasanya dilengkapi dengan komponen mesin untuk menunjang kinerja mesin *windlass*.

##### **1. Jangkar Kapal (*Anchor*)**

”*Windlass* adalah perangkat penambat kapal ke dasar perairan, di laut, sungai ataupun danau sehingga kapal tidak dapat berpindah tempat karena hembusan angin, arus atau gelombang” (Capt.Basukarno,MM, 2013).



Gambar 1: *Anchor*  
Sumber: Achamad Djunaedi, 2013, *Anchor*

## 2. Rantai Jangkar Kapal (*Anchor Chain*)

Selain *windlass* yang perlu kita ketahui yaitu rantai *windlass*. Pemeliharaan *windlass* dan rantai *windlass* dapat dilakukan pada saat kapal naik *dock* maupun dalam pelayaran.



Gambar 2: *Anchor Chain*  
Sumber: Jandri Louhenapessy, 2014, *Anchor Chain*

### 3. Tabung Jangkar (*Hawse Pipe*)

Tabung jangkar (*hawse pipe*) merupakan tabung yang dilalui oleh rantai *windlass*. Pada umumnya, tabung *windlass* terletak dilambung kapal dibagian kiri dan kanan haluan kapal hingga geladak depan.

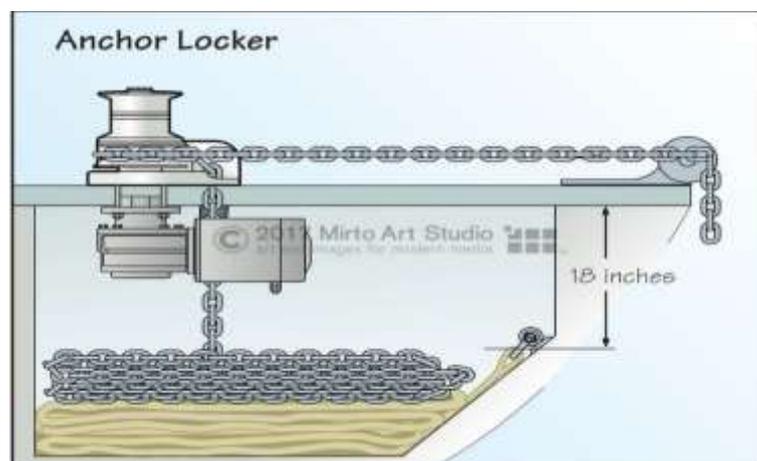


Gambar 3: *Hawse Pipe*

Sumber: Wangqiang Niu, 2015, *Hawse Pipe*

### 4. Bak Rantai Jangkar (*Anchor Chain Locker*)

Bak rantai adalah tempat penyimpanan rantai *windlass*, penempatan yang terbaik sesuai dengan posisi mesin *windlass*. Bak rantai terletak dibagian depan kapal di depan sekat tubrukan dan diatas tangki haluan (*fore peak tank*). Jika jumlah jangkar kapal terdapat 2 set maka bak rantai harus terdiri dari dua ruang bak rantai yang terpisah yang sekat pembatas kiri dan kanan.



Gambar 4: *Anchor Chain Locker*

Sumber: Jianxin Chu, 2016, *Anchor Chain Locker*

#### 5. Tabung Rantai Jangkar (*Anchor Chain Pipe*)

Tabung rantai jangkar merupakan tabung yang dilalui rantai *windlass* yang terletak antara *deck* haluan kapal (*forecastle deck*) dan bak rantai (*chain locker*).



Gambar 5: *Anchor Chain Pipe*

Sumber: *Marine Technology*, 2017, *Anchor Chain Pipe*

#### 6. Mesin Jangkar (*Anchor Windlass*)

Mesin *windlass* adalah merupakan mesin derek *windlass* yang dipasang dikapal guna keperluan mengangkat dan mengulur *windlass* dan rantai *windlass* melalui tabung *windlass*.



Gambar 6: *Anchor Windlass*

Sumber: *Shanghai Maritime University*, 2018, *Anchor Windlass*

### 7. Tali Kawat (*Wire Ropes*)

Tali kawat ini berfungsi sebagai pengganti rantai *windlass*, *wire ropes* dapat digunakan pada ukuran kapal tertentu dengan ketentuan.



Gambar 7: *Wire Ropes*

Sumber: Achamad Djunaedi, 2013, *Wire Ropes*

### 8. Kampas Rem (*Chain Stopper*)

Kampas rem pada umumnya dipasang antara mesin *windlass* dengan *hawse pipe* yang berguna menahan tarikan rantai dan *windlass* saat kapal sedang berlabuh..



Gambar 8: *Chain stopper*

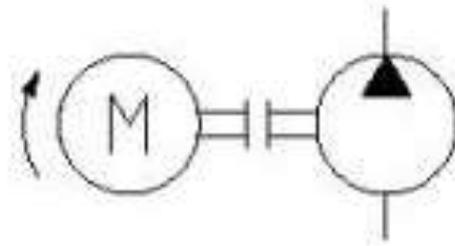
Sumber: Jandri Laouhenapessy, 2014, *Chain Stopper*

### 2.3 Komponen Pompa *Hydraulic Windlass*

Agar pompa *hydraulic* dapat bekerja dengan maksimal biasanya dilengkapi dengan komponen untuk menunjang kinerja mesin *hydraulic*.

#### 1. Pompa *Hydraulic*

Pompa *hydraulic* berfungsi untuk mensupply fluida *hydraulic* pada tekanan tertentu kepada sistem *hydraulic*. Pompa ini digerakkan oleh motor listrik atau sebuah mesin yang dihubungkan dengan sebuah sistem kopling.

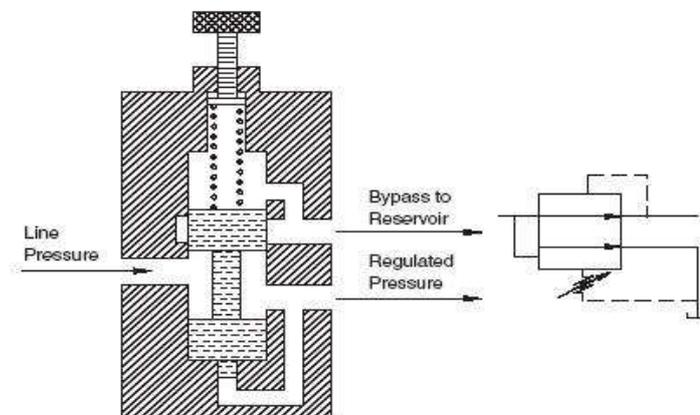


Gambar 9: pompa *hydraulic*

Sumber: Wangqiang Niu, 2015, pompa *hydraulic*

#### 2. *Valve* Kontrol

*Valve* kontrol pada sebuah sistem *hydraulic*, selain berfungsi untuk mengatur besar tekanan yang digunakan, juga berfungsi untuk mengatur arah aliran dari fluida *hydraulic*.

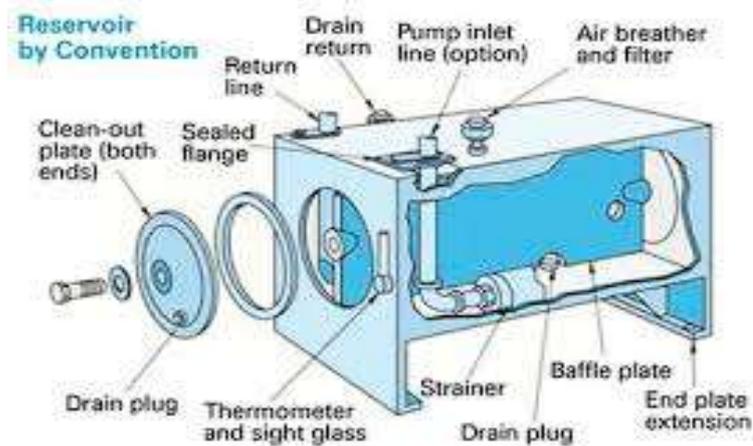


Gambar 10: *Valve* kontrol

Sumber: Jianxin Chu, 2016, *Valve* kontrol

### 3. Reservoir

Sebagai tempat penyimpanan fluida *hydraulic* untuk mengakumulasi perubahan volume fluida pada saat sistem bekerja. Pada tangki *hydraulic* juga didesain ada suatu sistem untuk memisahkan udara dari fluida *hydraulic*.

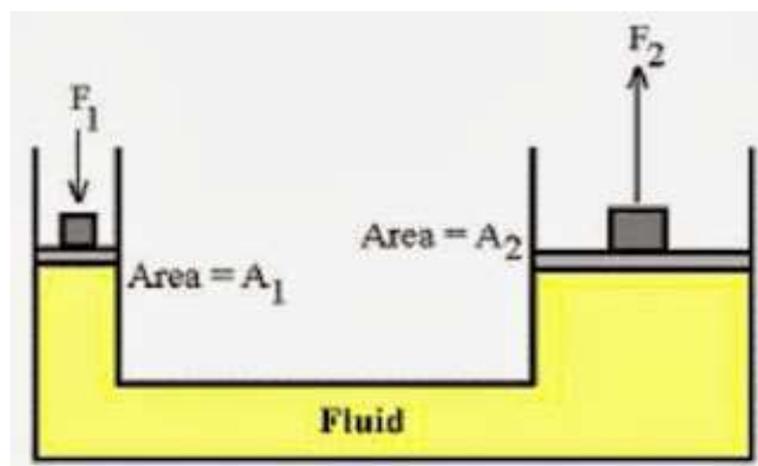


Gambar 11: Reservoir

Sumber: *Marine Technology*, 2017, Reservoir

### 4. Fluida Hydraulic

Spesifikasi penggunaannya berdasarkan kebutuhan yang diinginkan. Fluida hidrolis selain sebagai fluida kerja, ia juga berfungsi sebagai pelumas pada komponen-komponen sistem *hydraulic*.



Gambar 12: Fluida Hydraulic

Sumber: *Shanghai Maritime University*, 2018, Fluida Hydraulic

### 5. Filter

Komponen ini berfungsi untuk mengumpulkan kotoran (biasanya berupa metal) pada fluida *hydroulic*, agar kotoran-kotoran tersebut tidak ikut bersirkulasi.

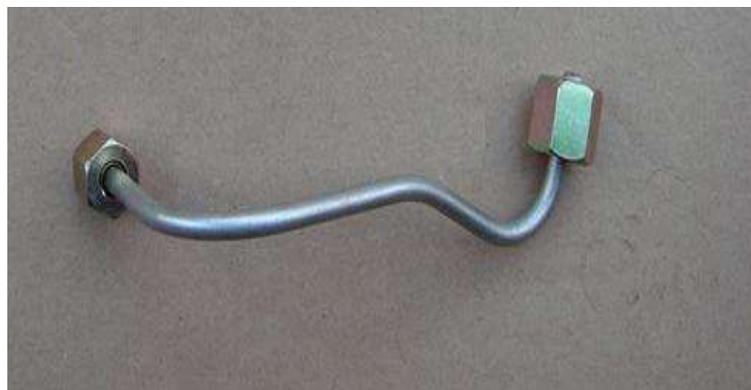


Gambar 13: *Filter*

Sumber: Achamad Djunaedi, 2013, *Filter*

### 6. Pipa Aliran

Pipa yang digunakan untuk aliran fluida *hydroulic* dapat berupa pipa *tube*. *Tube* berdiameter sampai dengan 100mm, diproduksi oleh pabrik secara memanjang tanpa sambungan. Digunakan untuk tekanan *hydroulic* tinggi yang presisi.



Gambar 14: Pipa Aliran

Sumber: Jandri Laouhenapessy, 2014, Pipa Aliran

## 2.4 Komponen Pengereman *Windlass*

Agar mesin *windlass* dapat bekerja dengan maksimal biasanya dilengkapi dengan komponen pengereman untuk memperlambat atau menghentikan putaran mesin *windlass*.

### 1) Kampas Rem *Windlass*

Kampas rem pada *windlass* berfungsi untuk menjadi penghubung antara putaran *windlass* dan sepatu rem agar kedua logam tidak saling bergesekan sehingga putaran *windlass* dapat berhenti.



Gambar 15: Kampas Rem *Windlass*  
Sumber: Wangqiang Niu, 2015, Kampas Rem *Windlass*

### 2) Tuas Rem Pada *Windlass*

Tuas rem pada *windlass* berfungsi untuk mendorong secara perlahan agar sepatu rem dapat menekan putaran *windlass* yang dibantu oleh kampas rem diantara keduanya.



Gambar 16: Tuas Rem pada *Windlass*  
Sumber: Jianxin Chu, 2016, Tuas Rem pada *Windlass*

### 3) Sepatu Rem Pada Mesin *Windlass*

Sepatu rem pada mesin *windlass* berfungsi untuk meneruskan tekanan dari tuas rem dan menjadi tumpuan dari kampas rem untuk menekan putaran mesin *windlass*.



Gambar 17: Sepatu Rem pada *Windlass*  
Sumber: Jianxin Chu, 2016, Sepatu Rem pada *Windlass*

## 2.5 Proses Kerja Mesin *windlass*

(M. Khetagurov, 2015) proses kerja mesin *windlass* harus kita ketahui sebelum mengoperasikan mesin *windlass*. Berikut ini akan dijelaskan secara singkat proses penarikan dan penurunan *windlass*.

### 1. Proses Penarikan *Windlass*

Ketika *windlass* ditarik, *windlass* yang terkait dengan menggunakan *joining shackle* dan dilengkapi dengan *swivel* sehingga apabila *windlass* berputar maka rantai *windlass* tidak melilit dan rantai akan melalui *chain stopper* yang terpasang digeladak. Selanjutnya rantai ditarik oleh drum (*gipsy*) mesin *windlass* yang berputar dengan penggerak *hydraulic*. Kemudian rantai ditarik masuk melalui *chain pipe* terus turun masuk ke bak rantai dan pada ujungnya rantai dikaitkan pada *chain slip* dengan dikaitkan pada segel penghubung seterusnya segel ini dikaitkan pada *cable clinch* kaitan yang dipasang kuat pada salah satu konstruksi kapal seperti *frame*. Rangkaian rantai pada bagian ujung dalam dekat dengan bak rantai dilengkapi *slip hook* dibagian *chain slip* ini saat darurat dapat dengan mudah dilepas.

## 2. Proses Penuruna *Windlass*

Proses penurunan *windlass* lebih berbahaya dibandingkan proses penarikan, oleh karena itu sebelum mengoperasikan *windlass* kita harus mengetahui cara kerja *windlass* diatas kapal. Buka *chain slip* agar rantai tidak tertahan pada saat penurunan *windlass*, jangan lupa *cable clinch* di *chain stopper* dibuka. Proses tersebut adalah langkah awal agar *windlass* mudah diturunkan. Buka tuas pengereman rantai, biarkan rantai turun dengan sendirinya akibat gaya gravitasi. Setelah rantai tidak menahan beban *windlass*, tuas pengereman dapat di kembalikan dalam posisi mengunci agar rantai tidak tertarik oleh hempasan ombak dan angin. Pasang *chain stopper* untuk langkah terakhir yang berfungsi membantu menahan rantai.